

PUB-NO: JP401030242A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01030242 A

TITLE: PRE-ALIGNMENT OF SEMICONDUCTOR WAFER

PUBN-DATE: February 1, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MORIYAMA, NORIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OKI ELECTRIC IND CO LTD N/A

APPL-NO: JP62186967

APPL-DATE: July 27, 1987

INT-CL (IPC): H01L 21/68

ABSTRACT:

PURPOSE: To place a plurality of semiconductor wafers accurately at their prescribed positions for exposure to light and to reduce difference in errors among exposing devices by a method wherein calibration of mark detecting sections is accomplished on the ground of reference marks on an exposing stage and the data about detected marks is used for the prealignment of the semiconductor wafers.

CONSTITUTION: A wafer arm 21 is positioned as prescribed on a exposing stage 28. The position of a reference mark 29 is detected by a mark detecting section 27, and then a semiconductor wafer 25 is coarsely aligned on a pre-alignment stage. The semiconductor wafer 25 is vacuum-sucked to a wafer chuck 24 of the wafer arm 21. The position is optically determined of a pre-alignment mark 33, which is accomplished by using a microscope 27-1, a mirror 27-2, and a detector 27-3. A wafer check driving section 23 then trims the position of the wafer chuck 24. Through these steps, the pre-alignment mark 33 is detected, that is, the semiconductor wafer 25 is pre-aligned.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-30242

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 L 21/68

識別記号

庁内整理番号

M-7454-5F

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 半導体ウエハのプリアライメント方法

⑮ 特 願 昭62-186967

⑯ 出 願 昭62(1987)7月27日

⑰ 発 明 者 森 山 徳 生 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

⑱ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

⑲ 代 理 人 弁理士 柿本 恭成

## 明 細 書

動して前記露光ステージ上に配置することを特徴とする半導体ウエハのプリアライメント方法。

## 1. 発明の名称

半導体ウエハのプリアライメント方法

## 2. 特許請求の範囲

可動式のウエハチャック及び可動式のマーク検出部を有するウエハアームとリファレンスマークが形成された露光ステージとを予め露光装置に設け、

前記マーク検出部の位置を調整して前記リファレンスマークを検出することにより該マーク検出部の較正を行ない、

次に前記リファレンスマークに対応したプリアライメントマークを有する半導体ウエハを前記ウエハチャックにチャッキングさせた後前記マーク検出部が該プリアライメントマークを検出するように該ウエハチャックの位置を調整し、

その後前記ウエハチャックにチャッキングされた前記半導体ウエハを前記ウエハアームにより移

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体装置製造に係わるホトリソグラフィ工程の露光シーケンスにおいて、露光装置によって行なう半導体ウエハのプリアライメント方法に関するものである。

(従来の技術)

半導体ウエハに対する露光は露光装置によってなされるが、これに先立ち所定の露光を精度良く施すためにウエハアライメントが行なわれる。このウエハアライメントは、前段に行なわれる比較的精度の粗いプリアライメントと、露光直前に最終的に行なわれる高精度な本アライメントに分けられる。プリアライメント方法としては、半導体ウエハのオリエンテーションフラット部を利用した粗アライメントや光学系を利用したプリアライメント等がある。

従来、このような分野の技術としては、第2図～第4図に示されるようなものがあつた。以下、その構成を図を用いて説明する。

第2図は、従来のオリエンテーションフラット部を利用してブリアライメントを行なう粗アライメントの方法を示す平面図、第3図は従来の光学系を利用したブリアライメント方法を示す概略構成図、及び第4図はブリアライメント終了後の半導体ウエハの移動方法を示す平面図である。

第2図において、露光装置に設けられたブリアライメントステージ(以下、単にステージという)1には、3本の固定ピン2-1、2-2、2-3と1本の可動ピン3が設けられている。また、このステージ1には、その端部からほぼ中央部に達するスリット4が形成されている。

前記ステージ1上に半導体ウエハ5をブリアライメントするに際し、先ず半導体ウエハ5のオリエンテーションフラット部6を2本の固定ピン2-1、2-2に当接させ、さらに端部を固定ピン2-3に当接させることにより、半導体ウエハ5を

体ウエハ5に対し、そのブリアライメントマーク6の検出を行ない、ステージ1の位置をステージ駆動部11により微調整することにより、ブリアライメントを行なうものである。これにより、半導体ウエハ5の形状誤差が除去される。

以上のようにしてブリアライメントを実施した後に、第4図に示すように露光装置のウエハアーム12をステージ1の下からスリット4に挿入し、半導体ウエハ5をステージ1から持ち上げて例えば矢印Bの方向に回転移動させる。この移動により、半導体ウエハ5は露光装置の露光部に設けられた露光ステージ13上に載置される。その後、さらに高精度な本アライメントがなされ、半導体ウエハ5に露光が施される。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、上記の半導体ウエハのブリアライメント方法においては、次のような問題点があつた。

(1) ブリアライメント終了後、ウエハアーム12により半導体ウエハ5を露光ステージ13に移動する

ステージ1上の所定位置に載置する。次いで、可動ピン3を矢印Aの方向に移動して半導体ウエハ5を押し付けることにより、粗アライメントが終了する。

上記の状態においては、半導体ウエハ5上に形成されている本来アライメントされるべき複数の半導体素子を、半導体ウエハ5の外形形状を利用して間接的にアライメントしていることになる。それ故、半導体ウエハ5の形状誤差を生じると共に、露光装置が有する固有の誤差もアライメント誤差として現われる。

そこで半導体ウエハ5上の所定位置の半導体素子にブリアライメントマーク6を予めマーキングしておき、第3図に示すような光学系を利用したマーク検出部7によるブリアライメントが行なわれている。

マーク検出部7は露光装置に付属するもので、マイクロスコブ8、ミラー9及び検出器10を有している。このマーク検出部7を使用して、ステージ1上の所定位置に粗アライメントされた半導

ので、移動前の設定位置と移動後の露光位置は必ずしも一致せず、移動誤差を生じてしまう。それ故、露光ステージ13上の所定の露光位置に半導体ウエハ5を精度良く配置することが難しい。

(2) 半導体ウエハ5上にマーキングにより示されたブリアライメント位置及び露光ステージ13上に設定されたブリアライメント位置と、実際の露光位置との間に誤差を生じるおそれがある。また、この誤差は複数の露光装置間によっても異なるので、その修正が困難である。

以上のような誤差を生じた場合には、高精度な本アライメントが不可能となり、所定位置への露光を行なうことができない。

本発明は、前記従来技術がもっていた問題点として、半導体ウエハの移動誤差を生じる点、及びブリアライメント位置と実際の露光位置間に誤差を生じる点について解決した半導体ウエハのブリアライメント方法を提供するものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、前記問題点を解決するために、可動

式のウエハチャック及び可動式のマーク検出部を有するウエハアームとリファレンスマークが形成された露光ステージとを予め露光装置に設け、前記マーク検出部の位置を調整して前記リファレンスマークを検出することにより該マーク検出部の較正を行ない、次に前記リファレンスマークに対応したブリアライメントマークを有する半導体ウエハを前記ウエハチャックにチャッキングさせた後前記マーク検出部が該ブリアライメントマークを検出するように該ウエハチャックの位置を調整し、その後前記ウエハチャックにチャッキングされた前記半導体ウエハを前記ウエハアームにより移動して前記露光ステージ上に配置する半導体ウエハのブリアライメント方法としたものである。

#### (作 用)

本発明によれば、以上のような半導体ウエハのブリアライメント方法としたので、露光ステージ上に形成されたリファレンスマークにより較正がなされたマーク検出部は、ブリアライメントマークに基づく半導体ウエハのアライメントを露光ス

部には、ウエハチャック駆動部23を介してウエハチャック24が設けられている。ウエハチャック24は半導体ウエハ25を真空吸着してチャッキングすると共に、ウエハチャック駆動部23によりX-Y方向に微調整が可能な可動構造を有している。また、ウエハアーム本体22の他の端部には検出系駆動部26を介してマーク検出部27が設けられている。マーク検出部27はマイクロスコープ27-1、ミラー27-2及び検出器27-3を有しており、検出系駆動部26により微調整用に可動できる構造となっている。

上記構成のウエハアーム21を用いることにより、半導体ウエハ25に対するブリアライメントは次のように行なわれる。

先ず、ウエハチャック24に半導体ウエハ25が搭載されていない状態において、第5図に示すようにウエハアーム21を例えば矢印Cの如く回転させて、露光ステージ28上に移動する。露光ステージ28には、第6図に示すように実際の露光位置に対応したリファレンスマーク29が予め形成されてい

て、ステージ上のアライメントと同時に動かされる動きをする。それ故、ウエハアームの移動による移動誤差の発生を防止し、露光ステージ上に精度良く半導体ウエハが配置される。また、ウエハチャックにおけるブリアライメント位置と露光ステージ上の実際の露光位置との間に誤差が存在しても、その誤差は前記較正されたマーク検出部が補正する動きをする。さらに、上記動きにより複数の露光装置間におけるブリアライメント精度のばらつきが減少する。したがって、前記問題点を除去することができる。

#### (実施例)

第1図は本発明の実施例における半導体ウエハのブリアライメント方法を示す概略構成図、第5図は第1図のウエハアームの移動方法を示す平面図、第6図は第5図の露光ステージの断面図、及び第7図は粗アライメントの方法を示す平面図である。

第1図において、ウエハアーム21はウエハアーム本体22を有しており、ウエハアーム本体22の端

る。

次いで、露光ステージ28上の所定位置にウエハアーム21が位置する状態において、マーク検出部27によりリファレンスマーク29を位置検出する。この位置検出は、検出系駆動部26でマーク検出部27の位置を微調整することにより行なうことができる。これにより、マーク検出部27のリファレンスマーク29に対する較正が行なわれる。リファレンスマーク29の位置検出後、ウエハアーム21を再び回転させて元の位置に戻し、半導体ウエハ25のチャッキングが可能な状態にしておく。

次に第7図において、ブリアライメントステージ30に半導体ウエハ25を粗アライメントする。この粗アライメントは、従来と同様に2本の固定ピン31-1、31-2にオリエンテーションフラット部25-1を当接させ、端部を固定ピン31-3に当接させた後に、可動ピン32で半導体ウエハ25を押し付けることにより行なわれる。なお、半導体ウエハ25上には、前記リファレンスマーク29に対応したブリアライメントマーク33を予めマーキングしてお

くものとする。

粗アライメント終了後、第1図に示すように半導体ウエハ25をウエハアーム21のウエハチャック24に真空吸着によりチャッキングさせる。その後、ブリアライメントマーク33に対し、マーク検出部27のマイクロスコープ27-1、ミラー27-2及び検出器27-3により光学的な位置検出を行なう。その際、ウエハチャック駆動部23によりウエハチャック24の位置を微調整することにより、ブリアライメントマーク33の検出、即ち半導体ウエハ25のブリアライメントを行なう。

次に第5図に示すように、ウエハアーム21を矢印Cの如く回転させることにより、ブリアライメントが終了した半導体ウエハ25を露光ステージ28上に移動させる。この際、リファレンスマーク29に対するマーク検出部27の校正は事前に行なわれており、そのマーク検出部27に基づきブリアライメントされた半導体ウエハ25のブリアライメントマーク33は、リファレンスマーク29の位置に一致する。即ち、半導体ウエハ25は露光ステージ28上

でできる。また、リファレンスマーク29は第6図に示すような形状に限定されるものではないが、露光ステージ28上に突出しないように配慮する必要がある。

(ロ) 露光ステージ28、ブリアライメントステージ30、ウエハアーム22及びマーク検出部27等の形状、構成等は図示のものに限定されない。例えばマーク検出部27の構成は図示の光学系のみに限らず、例えば固体撮像素子等を使用してもよい。

(ハ) 本発明は、露光装置以外のこれに類似した装置における半導体ウエハのアライメントに適用することも可能である。

(発明の効果)

以上詳細に説明したように本発明によれば、露光ステージ上のリファレンスマークによりマーク検出部の校正を行ない、そのマーク検出部に基づいて半導体ウエハのブリアライメントを行なうようにしたので、移動誤差の発生を防止できると共に、ブリアライメント位置と実際の露光位置との間に存在する誤差も除去することができる。それ

の所定の露光位置に精度良く配置される。

本実施例では、次のような利点を有する。

(i) 露光ステージ28上に実際の露光位置に対応したリファレンスマーク29が形成され、このリファレンスマーク29に対して校正されたマーク検出部27により半導体ウエハ25のブリアライメントがなされるので、ウエハアーム21の移動に基づく移動誤差は生じない。それ故、半導体ウエハ25を所定の露光位置に精度良く配置することができる。

(ii) ブリアライメント位置と実際の露光位置との間に誤差が存在しても、その誤差は前記校正によって補正吸収される。また、前記校正は各露光装置毎に行なわれるので、複数の露光装置間における誤差のばらつきを解消することができる。

なお、本発明は図示の実施例に限定されず種々の変形が可能であり、例えば次のような変形例が挙げられる。

(イ) リファレンスマーク29及びブリアライメントマーク33の形成位置や個数は、図示のものに限定されず、例えば個数を3個以上とすることも

可能である。また、半導体ウエハを所定の露光位置に精度良く配置することが可能になり、しかも複数の露光装置間における誤差のばらつきを減少させることができる。したがって、ブリアライメント精度を著しく向上させ、露光に係わる半導体装置の信頼性を高めることができる。

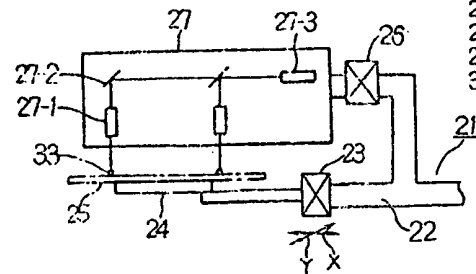
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例のブリアライメント方法を示す概略構成図、第2図は従来の粗アライメント方法を示す平面図、第3図は従来の光学系によるブリアライメント方法を示す概略構成図、第4図は従来のブリアライメント後の半導体ウエハの移動方法を示す平面図、第5図は第1図のウエハアームの移動方法を示す平面図、第6図は第5図の露光ステージの断面図、第7図は粗アライメント方法を示す平面図である。

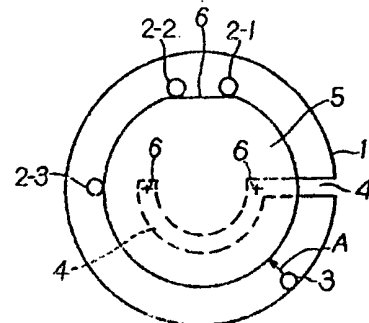
21……ウエハアーム、23……ウエハチャック駆動部、24……ウエハチャック、25……半導体ウエハ、26……検出系駆動部、27……マーク検出部、

28……露光ステージ、29……リファレンスマーク、  
30……プリアライメントステージ、33……プリア  
ライメントマーク。

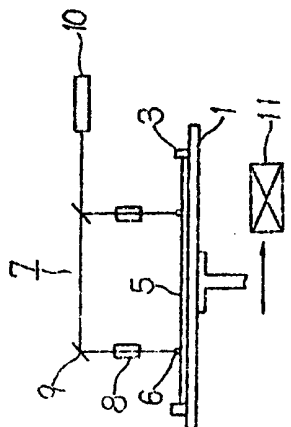
出願人代理人 韓 本 恭 成



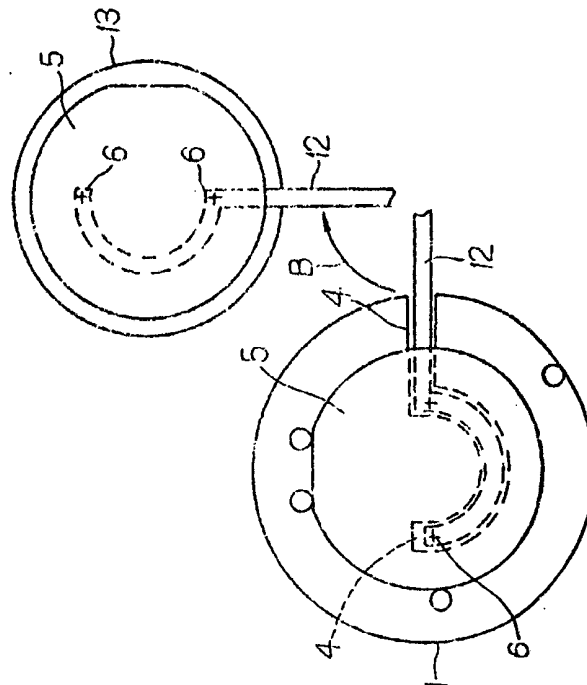
本発明のプリアライメント方法の構成図  
第1図



従来の粗アライメント方法  
第2図



従来の光学系プリアライメント方法  
第3図



従来の半導体ウエハの移動方法  
第4図